

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-092468

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

(21)Application number : 05-241055

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.09.1993

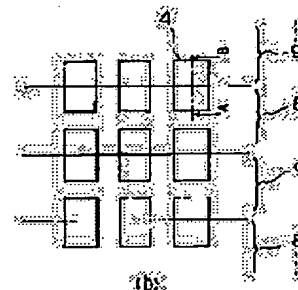
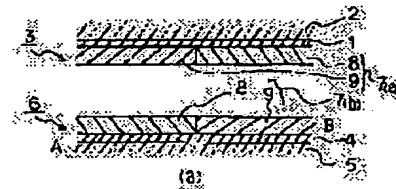
(72)Inventor : AKIYOSHI MUNEHARU
YAMAMOTO TAKAHIRO

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To embody a liquid crystal display element having a visual angle characteristic.

CONSTITUTION: An org. solvent formed in a drop form is selectively deposited by each of desired positions on a liquid oriented film 7 by using an ink jet device, etc., and the orientability of the liquid crystal oriented film 7 in this part is selectively changed from the other part, by which two oriented are formed. In addition, the extremely easy and exact control of positions to be deposited with the org. solvent is possible and, the oriented regions 8, 9 having different orientability are exactly selectively formable.



good

crystal

films 8, 9
the
therefore,
and

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which forms the liquid crystal orientation film so that the electrode of the 1st substrate which has an electrode on a front face, respectively, and the 2nd substrate may be covered, Have a gap and carry out opposite arrangement of said the 1st substrate and said 2nd substrate so that said electrode may have a gap and may counter, and a perimeter is closed. In the manufacture approach of a liquid crystal display component of having the process which pours a liquid crystal constituent into said gap, and is made pinching as a liquid crystal layer The process which forms said liquid crystal orientation film on the front face of said 1st substrate and said 2nd substrate, and performs rubbing processing to this each of liquid crystal orientation film, The manufacture approach of the liquid crystal display component which is made to carry out outgoing radiation of the organic solvent guttate from pore, and is characterized by providing the process which applies this organic solvent alternatively on said liquid crystal orientation film, and the process which dries the front face of said liquid crystal orientation film.

[Claim 2] In the manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 1, said organic solvent is alternatively applied to said liquid crystal orientation film using ink jet equipment. The manufacture approach of the liquid crystal display component characterized by preparing two or more fields from which a liquid crystal orientation condition differs in one liquid crystal orientation film front face.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of a liquid crystal display component of having started the manufacture approach of a liquid crystal display component, especially having improved the angle-of-visibility property.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display component which has the features, such as a thin shape, a light weight, and a low power, is briskly used as a display device of OA equipment, such as a Japanese word processor and a desktop personal computer. Generally also in such a liquid crystal display component, practical use is presented with the liquid crystal display component using the light modulation property by the twist array of a liquid crystal molecule called a pneumatic liquid crystal. As the means of displaying, they are rotatory-polarization mode and birefringence mode. It can divide roughly into two methods.

[0003] Generally [the Twisted Nematic (TN) mold liquid crystal display component of for example, 90 degree twist molecular arrangement] from the former LCD in rotatory-polarization mode is used, and theoretically, since a high contrast ratio is obtained by monochrome display, this has mainly been used for the clock, the calculator, etc. This TN liquid crystal display device has the good gradation display engine performance, and is applied to the liquid crystal television which is used for the liquid crystal display component of the active-matrix drive method using an MIM component or TFT components including a simple matrix type drive method which about several 10ms, a scan electrode since it is comparatively quick, and a signal electrode cross, and forms a pixel on a matrix etc., and generally performs a full color display combining a color filter further, OA machine dexterous [a speed of response] display device, etc. On the other hand, since it has the ***** electro-optics property, also in the liquid crystal display component of a simple matrix type, a good contrast property and a good tone reproduction are realizable [the liquid crystal display component of the means of displaying in birefringence mode is a thing using the super-twisted-nematic (STN) mold liquid crystal which has the molecular arrangement to which 90 degrees or more of liquid crystal molecules were twisted between substrates (cel gap), and] with a time-sharing drive.

[0004] However, in such a conventional liquid crystal display component, it has the viewing-angle dependency that a contrast property and a foreground color change a lot for every a watcher's viewing angle over a screen, or right and left or the vertical direction. Then, the technique of the conventional versatility is proposed in the viewing-angle dependency of such a liquid crystal display component at the ***** sake. 180 ** As one of them, the directions which were proposed in recent years and where a liquid crystal molecule rises in 1 pixel with the technique which KH.YANG (1991IDRC, p68) proposed differ. Two of improving a viewing-angle dependency using the liquid crystal display component which prepared two fields Domain TN (TDTN is called) method is learned. moreover, such TDTN is advanced further and the domain division TN (Y. — Koike, et.al 1992SID, and p798; — such a technique is called DDTN) of preparing the field where pre tilts differ by rubbing orientation processing of the same direction within the same substrate in 1 pixel is known.

[0005] These techniques perform rubbing processing alternatively only on the orientation film ingredient layer of the part which formed the orientation film ingredient layer, covered the part with the mask alternatively, and was exposed from the mask on the substrate, in order to form a different field which changed the orientation condition of a liquid crystal molecule within the same orientation film surface on the same substrate. Moreover, after forming the orientation film made from an inorganic compound in DDTN, The orientation film of an organic compound is formed on the inorganic compound orientation film, and the photolithography method is used for this. The organic compound orientation film by for example, the thing for which it leaves only 1-pixel one half and rubbing processing is once performed on it 180 ** Form two or more fields from which the pre tilt angle differed on the organic compound orientation film and the inorganic compound orientation film, and change the orientation condition of a liquid crystal molecule.

[0006] Drawing 4 (a) is drawing showing the process which forms the liquid crystal display component of a TDTN method. This gives rubbing orientation by rubbing processing once alternatively to a part of orientation film ingredient layer 403 exposed from the mask 401, and the array of a liquid crystal molecule 180 ** It differed within 1 pixel. Two fields are formed. or orientation film ingredient layer 403

some tops exposed from the mask 401 — alternative — SiOX etc. — a mask ingredient is formed and liquid crystal molecular orientation differs, using this as a mask 401 Two fields are formed within 1 pixel. [0007] concrete — the case of the mask rubbing method — first — the orientation film ingredient layer 403 on a glass substrate 405 — 1st rubbing processing is mostly performed on the whole surface. Next, it is a photolithography about a it top. Patterning is carried out, the resist film is formed and it considers as a mask 401 so that only 1-pixel one half may be covered, and with the 1st direction of rubbing, rubbing processing of 180 ** hard flow is performed in the orientation film ingredient layer 403 of the part exposed from the mask 401. And the mask 401 which consists of resist film which had covered the orientation film ingredient layer 403 top is exfoliated, and the above directions of 180 ** orientation differ. Two fields are formed on each pixel electrode 407. Or it forms so that the directions of orientation may differ every adjacent pixel electrode 407.

[0008] SiOX Mask vacuum deposition is different SiOX using a metal mask etc. Every field which is different in vacuum evaporatio It is the approach of performing in 2 steps or more.

[0009] However, in the case of mask rubbing, by the above-mentioned approach, there is a problem that the effectiveness of the 1st rubbing processing will decrease sharply by resist covering, first. On the other hand, in the case of mask vacuum deposition, if it is in the liquid crystal display component to which the further detailed-izing of a pixel and many pixel-ization progress that precision improves the mask alignment for every pixel, there is a problem that it is more difficult still.

[0010] drawing 4 (b) — above Y.Koike ** — it is drawing showing the proposed approach. This technique forms the inorganic compound orientation film 501 in a first pass eye, and forms the organic compound orientation film 503 in the second layer. An orientation condition which is different on one substrate 405 by forming alternatively such organic compound orientation film 503 and the inorganic compound orientation film 501 on one substrate 405 Two fields should be able to be prepared.

[0011] However, according to the experiment of this invention persons, on the inorganic compound orientation film 501, in order to perform orientation control to the problem that surface orientation capacity declines by use of the liquid crystal display component over a long period of time, and the inorganic compound orientation film 501 with, comparatively hard membraneous quality and the soft organic compound orientation film 503 by rubbing processing once, a difference remarkable to liquid crystal orientation ability in the field of such different membraneous qualities will arise. Consequently, the symmetric property of orientation ability will be remarkably spoiled among these fields, and it was checked that there is a problem that a viewing-angle property falls sharply rather.

[0012] moreover, it is shown in drawing 5 using print processes — as — Effectual according to the experiment of this invention persons, although the technique of forming two kinds of organic orientation film 601 and 603 in the shape of a stripe so that each other may be adjoined mutually is also thought out It was checked that there is a problem that exact formation of the stripe of 330-micrometer pitch extent is difficult.

[0013] Moreover, according to the experiment of this invention persons, it is effectual although the technique of forming two kinds of organic orientation film 601 and 603 as formed this in the shape of a stripe by the photolithography method and shown in aforementioned drawing 5 , using dehydration ring closure system polyimide and fusibility polyimide as a film ingredient is also thought out. It was checked that there is a problem that exact formation of the stripe of 330 - micrometer pitch extent is difficult.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is in offering the manufacture approach of a liquid crystal display component with the degree of freedom of control of the orientation ability of a liquid crystal molecule accomplished, in order that this invention might solve such a problem, and the purpose can form two or more fields where orientation conditions differ by simple technique, and still higher and, and the high dependability of the obtained orientation film and endurance. And as a result, it is in realizing a liquid crystal display component with a good viewing-angle property.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the manufacture approach of the liquid crystal display component of this invention The process which forms the liquid crystal orientation film so that the electrode of the 1st substrate which has an electrode on a front face, respectively, and the 2nd substrate may be covered, In the manufacture approach of a liquid crystal display component of having the process which it has [process] a gap and opposite arrangement of said the 1st substrate and said 2nd substrate is carried out [process] so that said electrode may have a gap and may counter, a perimeter is closed [process], and makes said gap pouring in and pinching a liquid crystal constituent Said liquid crystal orientation film is formed on the front face of said 1st substrate and said 2nd substrate. After carrying out outgoing radiation of the organic solvent guttate from pore after performing rubbing processing to this each of liquid crystal orientation film, and applying this organic solvent alternatively on said liquid crystal orientation film, it is characterized by providing the process which dries the front face of this liquid crystal orientation film.

[0016] Or the manufacture approach of the liquid crystal display component of this invention is applying said organic solvent to said liquid crystal orientation film alternatively in the above-mentioned manufacture approach using ink jet equipment. It is characterized by preparing two or more fields from which a liquid crystal orientation condition differs in one liquid crystal orientation film front face.

[0017] In addition, as the above-mentioned organic solvent, solvents, such as isopropyl alcohol or an acetone, can be used suitably, for example. Moreover, as equipment which carries out outgoing radiation of such an organic solvent, ink jet equipment can specifically be used suitably. Although it changes also with classes of organic solvent to be used at this time, when an organic solvent is made to come out of and put and it is made to cover on the liquid crystal orientation film, it cannot be overemphasized that magnitude, an outgoing radiation rate, etc. of a drop at the time of carrying out outgoing radiation of the organic solvent are set up suitably so that an organic solvent may not be dispersed or spread even to an unnecessary field.

[0018] Moreover, as an ingredient of the above-mentioned liquid crystal orientation film, polyimide which is specifically, for example, generally, used can be used suitably. Or organic orientation film which is generally used from the former in addition to this can be used suitably. Or generally the film of the quality of the material from which a front face receives deterioration moderately with an organic solvent can be used.

[0019]

[Function] For example, if an organic solvent like isopropyl alcohol or an acetone is applied on the liquid crystal orientation film which consists of an ingredient like polyimide, the pre tilt angle of the liquid crystal orientation film of the applied part will become small. Then, in order to form the orientation field which carries out induction of two or more kinds of pre tilt angles using this phenomenon on the liquid crystal orientation film which consists of one kind of ingredient, the aforementioned organic solvent is alternatively applied on the liquid crystal orientation film: this time — for example, — 1 pixel In order to divide into two and to apply the aforementioned organic solvent to the field of one of these alternatively, by repeating making it guttate, carrying out outgoing radiation of the organic solvent, and making it put, an organic solvent can be applied to an exact location and it can go to it. this invention persons found out that it was suitable to use ink jet equipment as equipment which performs outgoing radiation of such an organic solvent especially. An organic solvent is alternatively applied to the location of the request on the liquid crystal orientation film in the shape of a stripe using ink jet equipment. In this way, surface treatment for making it differ for every location of a request of a pre tilt angle directly can be performed, without letting complicated processes, such as spreading of a resist, its exposure, development, and etching, pass on the liquid crystal orientation film by applying an organic solvent to the part of a request of the liquid crystal orientation film correctly.

[0020] Thus, according to this invention, two or more orientation fields which have the pre tilt angle which changes very correctly with simple means on the liquid crystal orientation film which consists of the same ingredient can be formed.

[0021]

[Example] Hereafter, the example of the manufacture approach of the liquid crystal display component concerning this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0022] (Example 1) The sectional view and drawing 1 (b) which show the structure of the liquid crystal display component manufactured by the manufacture approach which drawing 1 (a) requires for this invention are the top view.

[0023] The opposite substrate 3 with which the common counterelectrode 1 which consists of a transparent electrode of ITO (indium oxide tin) was formed on the glass substrate 2, and the TFT substrate 6 with which the pixel electrode 4 and TFT component (illustration abbreviation) which it becomes from ITO were formed on the glass substrate 5 are prepared. For the pixel electrode 4, it connects with the aforementioned TFT component and this pixel electrode 4 is pixel size. It is the electrode formed from the transparence electric conduction film of 110micrometerx 320micrometer.

[0024] the opposite substrate 3 top — the pre tilt angle applied and formed the polyimide (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) of 4 ** in the thickness of 85nm by print processes as liquid crystal orientation film 7 (a) at homogeneity.

[0025] On the other hand, also on the TFT substrate 6, the same polyimide was formed in homogeneity by print processes at 85nm thickness, and the liquid crystal orientation film 7 (b) was formed.

[0026] And rubbing orientation processing was performed in the direction in which a liquid crystal molecule becomes the spray array twisted 90 degrees between the above-mentioned opposite substrate 3 and the TFT substrate 6 on the liquid crystal orientation film 7 (a) and (b).

[0027] and ink jet equipment — using — field top of each pixel electrode 4 of the liquid crystal orientation film 7 on the TFT substrate 6 (a), and (b) So that it may carry out for 2 minutes It is isopropyl alcohol (organic solvent) alternatively. Between Rhine which adjoins each other while making it scan in the shape of [of 330 micrometer width of face] a stripe Keep and apply spacing of 330 micrometers and it considers as the orientation field 8. The above which it left, without applying It considered as the orientation field 9 which has orientation ability which is [part / with a spacing of 330 micrometers] different in the orientation field 8.

[0028] At this time, isopropyl alcohol is the magnitude of the drop of that isopropyl alcohol, although outgoing radiation was carried out from ink jet equipment guttate. It is 110 micrometers and the outgoing radiation rate was carried out in 1200 drops/s. It was able to apply to the exact location, without being dispersed or spread when isopropyl alcohol covers on the liquid crystal orientation film such by carrying out outgoing radiation guttate.

[0029] And the front face was dried. Thus, change arises in a pre tilt angle and the orientation ability of the orientation field 8 which isopropyl alcohol put is the include angle. It became 1.2 degrees. Moreover, in the orientation field 9 of the shape of a stripe isopropyl alcohol was not made to put, it is maintained with 4 ** which is the pre tilt angle of the aforementioned polyimide. This is shown in drawing 2 .

[0030] Thus, it has different orientation ability. Liquid crystal orientation film 7 with which two orientation fields 8 and 9 were made for every pixel (a), (b) was formed in the TFT substrate 3 and the opposite substrate 6, each liquid crystal orientation film 7 (a) and (b) were carried out inside, opposite arrangement was carried out, the gap was had and combined with the perimeter of both substrates through the spacer, and the so-called liquid crystal cell of an empty cel condition was formed.

[0031] And injected ZLI-1132 liquid crystal made from E.Merck into this liquid crystal cell as a liquid crystal constituent from the inlet (illustration abbreviation), it was made to pinch as a liquid crystal layer 10, and the liquid crystal display component concerning this invention was produced.

[0032] Thus, the pre tilt angle of the liquid crystal molecule 11 changes with manufacture approaches concerning this invention (that is, viewing-angle properties differ). The liquid crystal display component which has two orientation fields 8 and 9 in one screen was producible.

[0033] When it displayed by having driven the liquid crystal display component concerning such this invention and the display grace was verified visually, the viewing-angle property has been improved by

leaps and bounds, and it was checked that a good display is realizable by high contrast.

[0034] In addition, as shown in drawing 3, the 1st orientation field and the 2nd orientation field can also be correctly arranged in the shape of a stripe by turns to adjacent every 1-pixel field (pixel electrode 4). Moreover, as a liquid crystal constituent, it can use suitably also to the liquid crystal display component in GH (GUEST-HOST) mode besides TN or STN.

[0035] In addition, it cannot be overemphasized that modification of the ingredient used in the range which does not deviate from the summary of this invention in the case of manufacture of the liquid crystal display component concerning this invention is variously possible.

[0036]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as clearly shown by detailed explanation, according to this invention, two or more orientation fields where orientation conditions differ can be formed by simple technique, and the manufacture approach of a liquid crystal display component with the still higher and degree of freedom of control of the orientation ability of a liquid crystal molecule, and the high dependability of the obtained orientation film and endurance can be offered. And by such manufacture approach, a liquid crystal display component with a good viewing-angle property is realizable.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 2] It is the top view of the liquid crystal display component concerning this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the outline and orientation condition of structure of this invention. [of a liquid crystal display component]

[Drawing 4] It is drawing showing the manufacture approach by the mask method of the liquid crystal display component of the conventional TDTN method and a DDTN method.

[Drawing 5] It is drawing showing the manufacture approach by the print processes of the liquid crystal display component of the conventional TDTN method and a DDTN method.

[Description of Notations]

1 [— A pixel electrode, 5 / — A glass substrate, 6 / — A TFT substrate, 7 (a), (b) / — The liquid crystal orientation film, 8 / — 2nd orientation field] — A common counterelectrode, 2 — A glass substrate, 3 — An opposite substrate, 4
9 — 1st orientation field,

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平7-92468

(43)公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl.⁸

G O 2 F 1/1337

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-241055

(22)出願日 平成5年(1993)9月28日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 秋吉 宗治

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者： 山本 恭弘

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

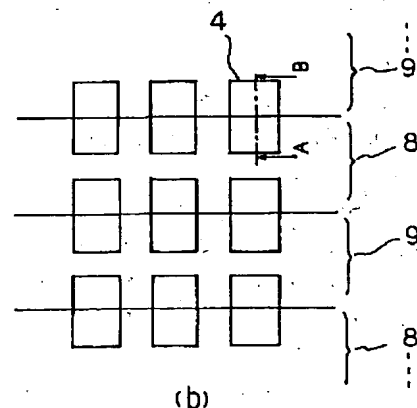
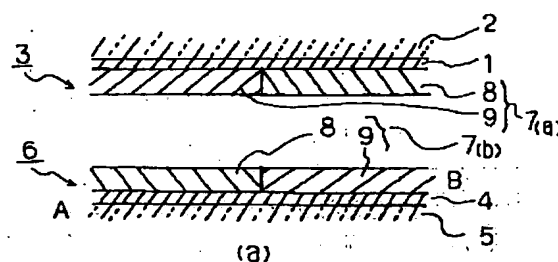
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 視角特性の良好な液晶表示素子を実現する。

【構成】 インクジェット装置等を用いて、滴状にした有機溶剤を液晶配向膜 7 上の所望の位置ごとに選択的に被着させて、その部分の液晶配向膜の配向能を他の部分とは選択的に変化させて、2つの配向領域 8、9 を形成する。しかもその有機溶剤の被着位置を極めて簡易かつ正確に制御することができるので、異なる配向能を有する配向領域 8、9 を正確に選択的に作り分けることができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面にそれぞれ電極を有する第 1 の基板および第 2 の基板の電極を覆うように液晶配向膜を形成する工程と、前記電極が間隙を有して対向するように前記第 1 の基板および前記第 2 の基板を間隙を有して対向配置し、周囲を封止して、前記間隙に液晶組成物を注入し液晶層として挾持させる工程とを有する液晶表示素子の製造方法において、

前記第 1 の基板および前記第 2 の基板の表面に前記液晶配向膜を成膜し、該液晶配向膜それぞれにラビング処理を施す工程と、細孔から有機溶剤を滴状に出射させて、該有機溶剤を前記液晶配向膜上に選択的に塗布する工程と、前記液晶配向膜の表面を乾燥させる工程とを具備することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液晶表示素子の製造方法において、インクジェット装置を用いて前記有機溶剤を前記液晶配向膜に選択的に塗布することにより 1 つの液晶配向膜表面内で液晶配向状態の異なる複数の領域を設けることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子の製造方法に係り、特に視野角特性を改善した液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、薄型・軽量・低消費電力といった特長を有する液晶表示素子は、日本語ワードプロセッサやデスクトップパーソナルコンピュータ等の OA 機器の表示素子として盛んに用いられている。このような液晶表示素子の中でも、ネマティック液晶と呼ばれる、液晶分子の振れ配列による光変調特性を用いた液晶表示素子が一般的に実用に供せられている。その表示方式としては、旋光モードと複屈折モードとの 2 つの方式に大別することができる。

【0003】 旋光モードの LCD は、例えば 90° 振れ分子配列のツイステッドネマティック (TN) 型液晶表示素子が従来から一般的に用いられており、これは原理的には白黒表示で高コントラスト比が得られることから、時計や電卓などに主に用いられてきた。この TN 型液晶表示素子は、良好な階調表示性能を有し、応答速度が一般に数 10ms 程度と比較的速いことから、走査電極と信号電極が交差してマトリックス上に画素を形成するような単純マトリックス型駆動方式をはじめとして、MIM 素子あるいは TFT 素子などを用いたアクティブマトリックス駆動方式の液晶表示素子に用いられ、さらにカラーフィルタと組み合わせてフルカラー表示を行なう液晶テレビや OA 機器用ディスプレイデバイスなどに応用されている。一方複屈折モードの表示方式の液晶表示素子

は、基板間 (セルギャップ) で液晶分子が 90° 以上振れた分子配列を有するスーパーツイステッドネマティック (STN) 型液晶を用いたもので、急峻な電気光学特性を有していることから単純マトリックス型の液晶表示素子においても時分割駆動によって良好なコントラスト特性や階調再現性を実現することができる。

【0004】 しかしながら、このような従来の液晶表示素子においては、画面に対する観測者の視角や左右あるいは上下方向ごとにコントラスト特性や表示色が大きく変化するという視角依存性を有している。そこでこのような液晶表示素子の視角依存性を改善するために従来種々の技術が提案されている。その中の一つとして、近年提案された、K. H. YANG (1991 I D R C、p68) の提案した技術で、一画素内に液晶分子の起き上がる方向が 180° 異なる 2 つの領域を設けた液晶表示素子を用いて視角依存性を改善するという Two Domain TN (TD TN と称する) 方式が知られている。またこのような TD TN をさらに進めて、一画素内にプレチルトの異なる領域を、同一基板内で同一方向のラビング配向処理によって設けるというドメイン分割 TN (Y. Koike, et. al 1992 S I D、p 798 ; このような技術を DD TN と称する) が知られている。

【0005】 これらの技術は、同一基板上の同一配向膜表面内で液晶分子の配向状態を変えた異なる領域を形成するために、基板上に配向膜材料層を成膜し、その一部分を選択的にマスクで被覆して、マスクから露出した部分の配向膜材料層の上にだけ選択的にラビング処理を行なうというものである。また DD TN の場合は無機化合物を材料とする配向膜を形成した後、その無機化合物配向膜上に有機化合物の配向膜を形成し、これにフォトリソグラフィ法を用いて有機化合物配向膜を例えば一画素の半分だけ残し、その上に一度のラビング処理を行なうことで、有機化合物配向膜上と無機化合物配向膜上とでプレチルト角の異なる複数の領域を形成し、液晶分子の配向状態を 180° 変えるというものである。

【0006】 図 4 (a) は TD TN 方式の液晶表示素子を形成する工程を示す図である。これはマスク 401 から露出している配向膜材料層 403 の一部分に対して選択的に一度のラビング処理によってラビング配向を施すもので、例えば液晶分子の配列が 1 画素内で 180° 異なった 2 領域を形成するものである。あるいはマスク 401 から露出した配向膜材料層 403 の一部分の上に選択的に SiO_x 等のマスク材料を成膜しこれをマスク 401 として用いて、液晶分子配向の異なる 2 領域を一画素内で形成する。

【0007】 具体的には、マスクラビング法の場合、まずガラス基板 405 上の配向膜材料層 403 のほぼ全面に第 1 回目のラビング処理を行なう。次に、その上をフォトリソグラフィで 1 画素の半分だけ被覆するようにパターニングしてレジスト膜を形成しマスク 401 とし、

(3)

3

そのマスク401から露出した部分の配向膜材料層403に第1回目のラビング方向とは180°逆方向のラビング処理を行なう。そして配向膜材料層403上を被覆していたレジスト膜からなるマスク401を剥離して、上記のような180°配向方向の異なる2領域をそれぞれの画素電極407上に形成する。あるいは隣り合う画素電極407ごとに配向方向が異なるように形成する。

【0008】SiO_xのマスク蒸着法は、メタルマスク等を用いて異なるSiO_xの蒸着を異なる領域ごとに2回以上に分けて行なう方法である。

【0009】しかしながら、上記の方法では、まずマスクラビングの場合はレジスト被覆により第1回目のラビング処理の効果が大幅に低減してしまうという問題がある。一方マスク蒸着法の場合では、そのマスクを精度よく一画素ごとにアライメントすることが、画素のさらなる微細化、多画素化が進む液晶表示素子にあってはますます困難であるという問題がある。

【0010】図4(b)は前記のY.Koikeらの提案した方法を示す図である。この手法は無機化合物配向膜501を第一層目に形成し、第二層目には有機化合物配向膜503を設けるというものである。このような有機化合物配向膜503と無機化合物配向膜501とを選択的に一つの基板405上に設けることによって、一つの基板405上に異なる配向状態の2領域を設けることができるはずである。

【0011】しかしながら、本発明者らの実験によれば、無機化合物配向膜501上では長期間にわたる液晶表示素子の使用によって表面の配向能力が低下するという問題、および比較的膜質の硬い無機化合物配向膜501と柔らかい有機化合物配向膜503とに一度のラビング処理で配向制御を施すために、これらの異なる膜質の領域で液晶配向能に著しい差が生じてしまう。その結果、これらの領域間で配向能の対称性が著しく損なわれてしまい、むしろ視角特性が大幅に低下するという問題があることが確認された。

【0012】また、印刷法を用いて、図5に示すように2種類の有機配向膜601、603を互いに隣り合うようにストライプ状に形成するという手法も案出されるが、本発明者らの実験によれば、実効的な330μmピッチ程度のストライプの正確な形成は困難であるという問題があることが確認された。

【0013】また、脱水閉環系ポリイミドおよび可溶性ポリイミドを膜材料として用いて、これをフォトリソグラフィ法でストライプ状に形成して前記の図5に示すような2種類の有機配向膜601、603を形成するという手法も案出されるが、本発明者らの実験によれば、実効的な330μmピッチ程度のストライプの正確な形成が困難であるという問題があることが確認された。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問

4

題を解決するために成されたもので、その目的は、配向状態の異なる複数の領域を簡易な手法によって形成することができ、さらに液晶分子の配向能の制御の自由度が高く、かつ得られた配向膜の信頼性および耐久性の高い液晶表示素子の製造方法を提供することにある。そしてその結果、視角特性の良好な液晶表示素子を実現することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の液晶表示素子の製造方法は、表面にそれぞれ電極を有する第1の基板および第2の基板の電極を覆うように液晶配向膜を形成する工程と、前記電極が間隙を有して対向するように前記第1の基板および前記第2の基板を間隙を有して対向配置し、周囲を封止して、前記間隙に液晶組成物を注入・挟持させる工程とを有する液晶表示素子の製造方法において、前記第1の基板および前記第2の基板の表面に前記液晶配向膜を成膜し、該液晶配向膜それぞれにラビング処理を施した後、細孔から有機溶剤を滴状に射出させて、該有機溶剤を前記液晶配向膜上に選択的に塗布した後、該液晶配向膜の表面を乾燥させる工程を具備することを特徴としている。

【0016】あるいは、本発明の液晶表示素子の製造方法は、上記の製造方法において、インクジェット装置を用いて前記有機溶剤を前記液晶配向膜上に選択的に塗布することにより1つの液晶配向膜表面内で液晶配向状態の異なる複数の領域を設けることを特徴としている。

【0017】なお、上記の有機溶剤としては、例えばイソプロピルアルコールあるいはアセトン等の溶剤を好適に用いることができる。また、そのような有機溶剤を射出する装置としては、具体的には例えばインクジェット装置を好適に用いることができる。このとき、用いる有機溶剤の種類によっても異なるが、有機溶剤を射出させて液晶配向膜上に被着させたときに、有機溶剤が不必要な領域にまで飛散あるいは拡散することのないように、有機溶剤を射出する際の滴の大きさおよび射出速度等を適宜設定しておくことは言うまでもない。

【0018】また、上記の液晶配向膜の材料としては、具体的には例えば一般的に用いられるようなポリイミドを好適に用いることができる。あるいはその他にも、従来から一般的に用いられているような有機配向膜を好適に用いることができる。あるいは、有機溶剤によって表面が適度に変質を受けるような材質の膜を一般に用いることができる。

【0019】

【作用】例えば、ポリイミドのような材料からなる液晶配向膜上に、イソプロピルアルコールやアセトンのような有機溶剤を塗布すると、その塗布した部分の液晶配向膜のプレチルト角は小さくなる。そこで、この現象を利用して、一種類の材料からなる液晶配向膜上に複数種類のプレチルト角を誘起させる配向領域を形成するため

(4)

5

に、前記の有機溶剤を、液晶配向膜上に選択的に塗布する。このとき、例えば 1 画素を 2 分割しその一方の領域に選択的に前記の有機溶剤を塗布するためには、有機溶剤を滴状にして出射させ被着させることを繰り返すことによって、正確な位置に有機溶剤を塗布して行くことができる。特に、このような有機溶剤の出射を行なう装置として、本発明者らはインクジェット装置を用いることが好適であることを見出した。インクジェット装置を用いて、液晶配向膜上の所望の位置にストライプ状に選択的に有機溶剤を塗布する。こうして液晶配向膜の所望の部分に正確に有機溶剤を塗布することによって、液晶配向膜にレジストの塗布やその露光、現像、エッチング等の煩雑な工程を通すことなく、直接にプレチルト角を所望の位置ごとに異ならせるための表面処理を施すことができる。

【0020】このようにして、本発明によれば、簡易な手段によって極めて正確に、同一材料からなる液晶配向膜上に異なるプレチルト角を有する複数の配向領域を形成することができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明に係る液晶表示素子の製造方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0022】(実施例 1) 図 1 (a) は、本発明に係る製造方法により製造される液晶表示素子の構造を示す断面図、図 1 (b) はその平面図である。

【0023】ITO (酸化インジウム錫) の透明電極からなる共通対向電極 1 がガラス基板 2 の上に形成された対向基板 3 と、ITO からなる画素電極 4 および TFT 素子 (図示省略) がガラス基板 5 上に形成された TFT 基板 6 とを用意する。画素電極 4 は前記の TFT 素子に接続されており、この画素電極 4 は画素サイズ $110\mu\text{m} \times 320\mu\text{m}$ の透明導電膜から形成された電極である。

【0024】対向基板 3 上には、液晶配向膜 7 (a) としてプレチルト角が 4° のポリイミド (日本合成ゴム社製) を印刷法で 85nm の厚さに均一に塗布して形成した。

【0025】一方、TFT 基板 6 上にも、同様のポリイミドを印刷法により 85nm の膜厚に均一に形成して液晶配向膜 7 (b) を形成した。

【0026】そして上記の対向基板 3 と TFT 基板 6 との間で液晶分子が 90° 傾れたスプレイ配列になるような方向に液晶配向膜 7 (a)、(b) の上にラビング配向処理を行なった。

【0027】そしてインクジェット装置を用いて、TFT 基板 6 上の液晶配向膜 7 (a)、(b) のそれぞれの画素電極 4 の領域上を 2 分するように、選択的にイソプロピルアルコール (有機溶剤) を $330\mu\text{m}$ 幅のストライプ状に走査させながら隣り合うライン間で $330\mu\text{m}$ の間隔を置いて塗布して配向領域 8 とし、塗布せずに残した前記の $330\mu\text{m}$ の間隔の部分配向領域 9 とは異なる配

6

向能を有する配向領域 9 とした。

【0028】このときイソプロピルアルコールは滴状にインクジェット装置から出射させたが、そのイソプロピルアルコールの滴の大きさは $110\mu\text{m}$ であり、出射速度は $1200\text{滴}/\text{s}$ とした。このような滴状に出射させることにより、イソプロピルアルコールが液晶配向膜上に被着したときに飛散あるいは拡散することなく、正確な位置に塗布することができた。

【0029】そしてその表面を乾燥させた。このようにして、イソプロピルアルコールが被着した配向領域 8 の配向能は、プレチルト角に変化が生じ、その角度は 1.2 度となった。またイソプロピルアルコールを被着させなかったストライプ状の配向領域 9 では前記のポリイミドのプレチルト角である 4° のままに保たれている。これを図 2 に示す。

【0030】このようにして、異なる配向能を有する 2 つの配向領域 8、9 が一画素ごとに作り込まれた液晶配向膜 7 (a)、(b) を TFT 基板 3、対向基板 6 に形成し、各液晶配向膜 7 (a)、(b) どうしを内側にし

て対向配置させ両基板の周囲にスペーサを介して間隙を有して組み合わせて、いわゆる空セル状態の液晶セルを形成した。

【0031】そしてこの液晶セルに注入口 (図示省略) から液晶組成物として E. Merck 社製の ZLI-1132 液晶を注入して液晶層 10 として挟持させ、本発明に係る液晶表示素子を作製した。

【0032】このようにして、本発明に係る製造方法によって液晶分子 11 のプレチルト角の異なる (すなわち視角特性の異なる) 2 つの配向領域 8、9 を一つの画面内に有する液晶表示素子を作製することができた。

【0033】このような本発明に係る液晶表示素子を駆動して表示を行ない、その表示品位を目視にて検証したところ、視角特性が飛躍的に改善され、高コントラストで良好な表示を実現できることが確認された。

【0034】なお、図 3 に示すように、隣り合う一画素領域 (画素電極 4) ごとに交互に第 1 の配向領域と第 2 の配向領域とを正確にストライプ状に配列することもできる。また、液晶組成物としては、TN あるいは STN 以外にも、GH (GUEST-HOST) モードの液晶表示素子に対しても好適に用いることができる。

【0035】その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、本発明に係る液晶表示素子の製造の際に用いる材料等の変更が種々可能であることは言うまでもない。

【0036】

【発明の効果】以上、詳細な説明で明示したように、本発明によれば、配向状態の異なる複数の配向領域を簡易な手法によって形成することができ、さらに液晶分子の配向能の制御の自由度が高く、かつ得られた配向膜の信頼性および耐久性の高い液晶表示素子の製造方法を提供することができる。そしてそのような製造方法によっ

(5)

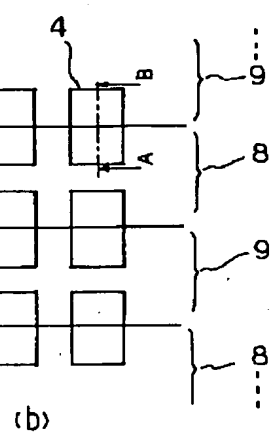
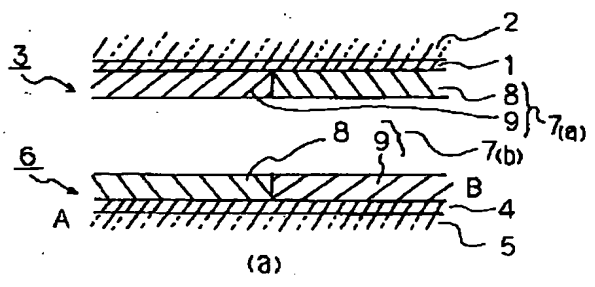
て、視角特性の良好な液晶表示素子を実現することができる。

- 【図面の簡単な説明】
- 【図1】 本発明に係る液晶表示素子の断面図である。
- 【図2】 本発明に係る液晶表示素子の平面図である。
- 【図3】 本発明の液晶表示素子の構造の概要および配向状態を示す図である。
- 【図4】 従来のTDTN方式およびDDTN方式の液晶

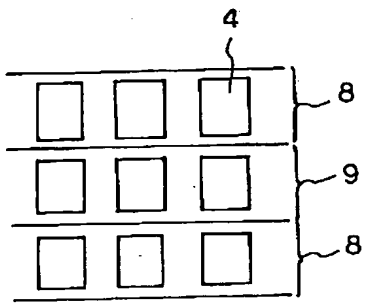
表示素子のマスク法による製造方法を示す図である。
【図5】 従来のTDTN方式およびDDTN方式の液晶表示素子の印刷法による製造方法を示す図である。

- 【符号の説明】
- 1…共通対向電極、2…ガラス基板、3…対向基板、4…画素電極、5…ガラス基板、6…TFT基板、7 (a)、(b)…液晶配向膜、8…第2の配向領域、9…第1の配向領域、

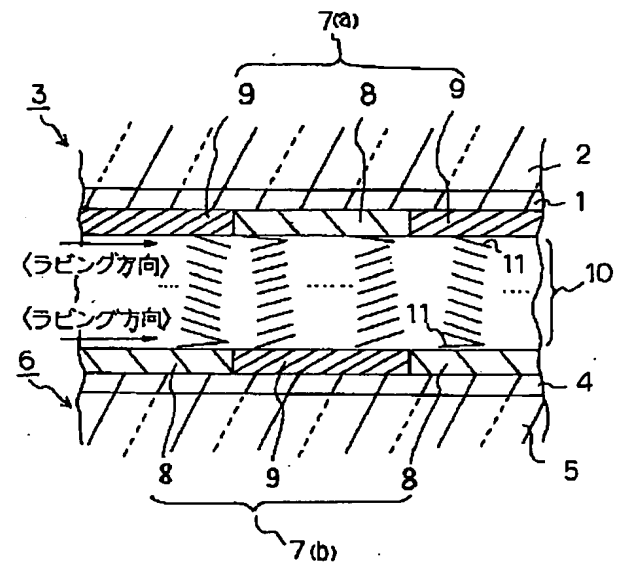
【図1】



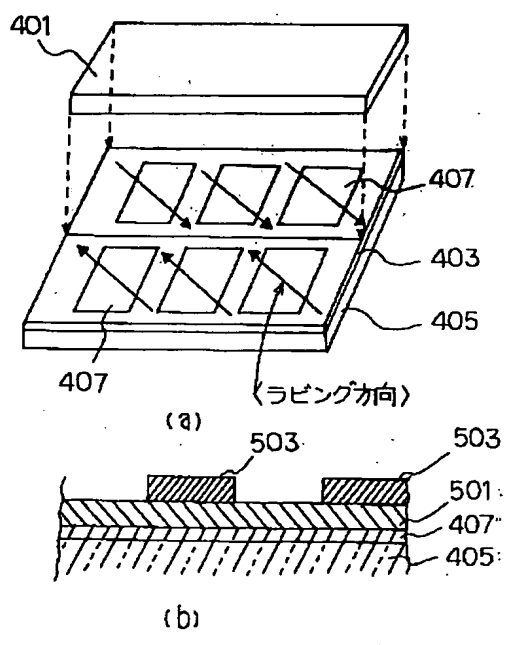
【図3】



【図2】



【図4】



(6)

【図5】

